

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-237893

(43)公開日 平成8年(1996)9月13日

(51)Int.Cl. [*]	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K 1/27	5 0 1		H 0 2 K 1/27	5 0 1 E
F 0 4 C 29/00			F 0 4 C 29/00	T
H 0 2 K 7/14			H 0 2 K 7/14	C
21/14			21/14	M
29/00			29/00	Z
審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 12 頁)				

(21)出願番号 特願平7-40021

(22)出願日 平成7年(1995)2月28日

(71)出願人 000221029

東芝エー・ブイ・イー株式会社

東京都港区新橋3丁目3番9号

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 曾根 良訓

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社

東芝柳町工場内

(72)発明者 福田 鉄男

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社

東芝柳町工場内

(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

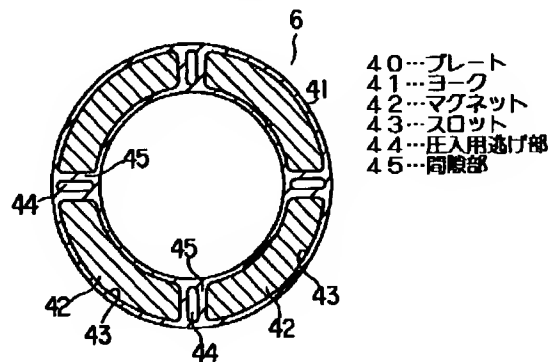
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 DCブラシレス用モータのロータおよびそのロータを用いた流体圧縮機

(57)【要約】

【目的】DCブラシレスモータのロータ構造を改良して、この組立て性の向上を図り、上記DCブラシレスモータのロータをそのまま流体圧縮機に備えることにより、高効率の圧縮性能を得る流体圧縮機を提供する。

【構成】円筒体からなるヨーク41と、このヨークの両端面を貫通して設けられ、かつ周方向に沿って所定間隙を介して設けられる複数のスロット43と、これらスロット相互間の間隙部に設けられる圧入用逃げ部44と、各スロットに、この周方向に対して圧入されるマグネット42とを具備したロータ6である。そしてこのロータ6を流体圧縮機のシリンダ5に嵌挿して、DCブラシレスモータからなる電動機部4を構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 円筒体からなるヨークと、

このヨークの両端面を貫通され、かつ周方向に沿って所定間隙を介して設けられる複数のスロットと、これらスロット相互間の間隙部に設けられる圧入用逃げ部と、各スロットに、この周方向に対して圧入されるマグネットとを具備したことを特徴とするDCブラシレスモータのロータ。

【請求項2】 上記ヨークは、1mm以下の板厚の薄板を積層することにより構成されることを特徴とする請求項1記載のDCブラシレスモータのロータ。

【請求項3】 上記ヨークを構成する薄板は、上記スロット相互間の間隙部に上記圧入用逃げ部とともに、積層される薄板相互を位置決め止する位置決め部を備えたことを特徴とする請求項2記載のDCブラシレスモータのロータ。

【請求項4】 上記間隙部における位置決め部と圧入用逃げ部は、ヨークの径方向に沿って隣設されることを特徴とする請求項3記載のDCブラシレスモータのロータ。

【請求項5】 その両端部が軸受具によって回転自在に枢支されるシリンダ、上記軸受具に偏心して軸支され、これら軸部間が上記シリンダ内に偏心配置される回転体、この回転体周面に設けられ軸方向に沿って徐々に小さくなるピッチで形成される螺旋状の溝、この溝に出入り自在に嵌め込まれる螺旋状のブレード、このブレードによって徐々に容積を小として仕切られる複数の圧縮室、上記シリンダと上記回転体とを相対的な周速で、かつ同期的に回転させ、上記圧縮室に吸込まれる被圧縮流体を圧縮室に徐々に移送しながら圧縮して吐出させる回転力伝達機構とから構成される圧縮機構部を具備した流体圧縮機において、

上記シリンダの外周面に、

円筒体からなるヨーク、このヨークの両端面を貫通され、かつ周方向に沿って所定間隙を介して設けられる複数のスロット、これらスロット相互間の間隙部に設けられる圧入用逃げ部、各スロットに、この周方向に対して圧入されるマグネットとを具備したDCブラシレスモータのロータを嵌着したことを特徴とする流体圧縮機。

【請求項6】 上記ロータを構成するヨークのスロットは、その回転中心側が開放され、上記マグネットが直接シリンダ外周面に接触することを特徴とする請求項5記載の流体圧縮機。

【請求項7】 上記シリンダは、その外周面に掛止部が設けられ、上記ヨークは、その内周面にシリンダ外周面の上記掛止部に掛合する掛合部が設けられることを特徴とする請求項5記載の流体圧縮機。

【請求項8】 上記シリンダ外周面に設けられる掛止部は、シリンダの一端面から軸方向の途中位置まで設けら

れる止まり部を有する溝であり、上記ヨークの内周面に設けらる掛合部は、ヨークの軸方向に沿って断続的もしくは連続的に設けられる突条であることを特徴とする請求項7記載の流体圧縮機。

【請求項9】 上記ヨークに形成されるスロットは、ヨークの軸方向に沿ってマグネットが圧入される圧入部と、緩挿状態で挿入される非圧入部とが部分的に形成されることを特徴とする請求項2および請求項5のいずれかに記載のDCブラシレス用モータのロータおよびそのロータを用いた流体圧縮機。

【請求項10】 上記マグネットの圧入部は、ヨークの軸方向両端部にのみ形成され、かつロータの外周面と狭小の間隙を存して緩挿されるステータの両端面よりも外側に位置することを特徴とする請求項9記載のDCブラシレス用モータのロータおよびそのロータを用いた流体圧縮機。

【請求項11】 上記各スロットの周方向に対して圧入されるマグネットは、その圧入端部が凸状に形成されることを特徴とする請求項2および請求項5のいずれかに記載のDCブラシレス用モータのロータおよびそのロータを用いた流体圧縮機。

【請求項12】 上記シリンダ外周面にスリーブが嵌着され、このスリーブでロータの軸方向の位置決めをなすことを特徴とする請求項5ないし請求項8のいずれかに記載の流体圧縮機。

【請求項13】 上記スリーブは、その端部にロータ端面に当接する蓋部を一体に備えたことを特徴とする請求項12記載の流体圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ロータを改良したDCブラシレスモータであり、このロータを備え、たとえば冷凍サイクル装置に用いられる流体圧縮機に関する。

【0002】

【従来の技術】ガス圧縮作用を行う圧縮機は、圧縮機構部に回転軸を介して電動機部が連結されてなる。上記圧縮機構部の圧縮空間内にガスを吸込んで、この圧縮空間容量を徐々に減少させて圧縮作用が行われる。

【0003】上記電動機部は、普通、ACモータが採用されており、これは回転軸に外嵌される円筒状のロータと、このロータ外周面と狭小の間隙を存して配置され、電動機部や圧縮機構部を収容する密閉ケース内周壁に固定されるステータとから構成される。

【0004】しかるに、このようなACモータは原理的にすべりが避けられず、効率の向上を図ることは困難である。これに対して、DCモータはACモータと比較してすべりがなく、効率向上が望まれるところから、採用化が促進されている。

【0005】従来、図16に示すように、内筒aと外筒bとの間にマグネットcが介在し、これでDCマグネッ

トモータのロータRが形成されている。このマグネットcに対する内、外筒a、bの一体化手段として、接着剤が用いられる。すなわち、予め互いの接触部に接着剤を塗布した状態で、これらの嵌挿をなす。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】この場合、組立て手間がかかる不具合があるとともに、たとえば冷凍サイクル装置に用いられると、ロータRが高温ガスの雰囲気中にあり、接着剤が溶解してついには脱落する虞れもあり、これに代る構成のロータが望まれている。

【0007】一方、特開平5-56583号公報には、スロットの周縁部に突出部が設けられ、この突出部の基部に空隙部が設けられて、上記スロットに界磁用永久磁石を圧入する永久磁石回転子が開示されている。

【0008】このスロットに永久磁石を圧入するとき、永久磁石とスロットとの接触による摩擦が少なく小さな力で圧入でき、これらスロットと永久磁石との整合性のために高い加工精度を要求されないでロータの製造が容易になり、永久磁石の脱落を確実に防止できる、とある。

【0009】ただし、スロットに一体に設けられた突出部は、三角形の2辺を突出させた形状をなして、永久磁石の圧入によって突出部が容易に折れ曲がること予想される。

【0010】そして、突出部の形状から、永久磁石を線に近い状態で保持することになり、保持面積が小さく、したがって保持力が小さく、信頼性の高い固定ができない虞れがある。

【0011】また上記永久磁石回転子は、板状の界磁用永久磁石を備えることが前提であり、この保持構造を、先に図16で説明したような円筒状のマグネットcに適用することは、構成の相違から不可能である。

【0012】一方、圧縮機の種類として、以下に記載する流体圧縮機が知られている。これは、電動機部を外嵌したシリンダ内にピストンが偏心配置され、上記ピストンには一端側から他端側へ徐々にピッチを小とする螺旋状の溝が形成され、ブレードが入り自在に嵌め込まれる。

【0013】上記シリンダとピストンとの間の空間はブレードによって複数に仕切られることになり、シリンダ内には、この一端側から他端側へ、徐々にその容積を小とする圧縮室が形成される。

【0014】シリンダの回転力は伝達機構を介してピストンへ伝達され、シリンダとピストンとが位置関係を保ったまま、相対的な周速で、かつ同期的に回転する。これらの回転にともなうブレードがピストンの径方向に突没する。

【0015】たとえば、冷凍サイクル中の冷媒ガスが、吸込み通路を介してシリンダ内に吸込まれ、各圧縮室のうちで最も吸込み側に位置する圧縮室から、最も吐出側

に位置する圧縮室へ徐々に移送され、徐々に圧縮される。

【0016】最も吐出側の圧縮室に到達したところで所定圧まで上昇し、吐出流路を介して一旦、密閉ケース1内に導出案内される。そして、充填する高压ガスは、密閉ケースに接続される吐出管から冷凍サイクルへ導かれる。

【0017】このような流体圧縮機の電動機部としてDCブラシレスモータを採用することは、消費電力を低減させるばかりか、モータを高効率化して、圧縮性能の向上につなげることができる。

【0018】本発明は上記事情に着目してなされたものであり、その目的とするところは、DCブラシレスモータのロータ構造を改良して、この組立て性の向上を図り、上記DCブラシレスモータのロータをそのまま流体圧縮機に備えることにより、高効率の圧縮性能を得る流体圧縮機を提供しようとするものである。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、請求項1として、円筒体からなるヨークと、このヨークの両端面を貫通され、かつ周方向に沿って所定間隙を介して設けられる複数のスロットと、これらスロット相互間の間隙部に設けられる圧入用逃げ部と、各スロットに、この周方向に対して圧入されるマグネットとを具備したことを特徴とするDCブラシレスモータのロータである。

【0020】請求項2として、請求項1記載のヨークは、1mm以下の板厚の薄板を積層することにより構成されることを特徴とする。請求項3として、請求項2記載のヨークを構成する薄板は、スロット相互間の間隙部に上記圧入用逃げ部とともに、積層される薄板相互を位置決め掛止する位置決め部を備えたことを特徴とする。

【0021】請求項4として、請求項3記載の掛止部と圧入用逃げ部とは、ヨークの径方向に沿って隣設されることを特徴とする。請求項5は、その両端部が軸受具によって回転自在に枢支されるシリンダ、軸受具に偏心して軸支され、これら軸部間がシリンダ内に偏心配置される回転体、この回転体周面に設けられ軸方向に沿って徐々に小さくなるピッチで形成される螺旋状の溝、この溝に入り自在に嵌め込まれる螺旋状のブレード、このブレードによって徐々に容積を小として仕切られる複数の圧縮室、シリンダと回転体とを相対的な周速で、かつ同期的に回転させ、圧縮室に吸込まれる被圧縮流体を圧縮室に徐々に移送しながら圧縮して吐出させる回転力伝達機構とから構成される圧縮機構部を具備したものである。上記シリンダの外周面に、円筒体からなるヨーク、このヨークの両端面を貫通して設けられ、かつ周方向に沿って所定間隙を介して設けられる複数のスロット、これらスロット相互間の間隙部に設けられる圧入用逃げ部、各スロットに、この周方向に対して圧入されるマグ

ネットとを具備したDCブラシレスモータのロータを嵌着したことを特徴とする流体圧縮機である。

【0022】請求項6として、請求項5記載のロータを構成するヨークのスロットは、その回転中心側が開放され、マグネットが直接シリンダ外周面に接触することを特徴とする。

【0023】請求項7として、請求項5記載の上記シリンダは、その外周面に掛止部が設けられ、上記ヨークは、その内周面にシリンダ外周面の上記掛止部に掛合する掛合部が設けられることを特徴とする。

【0024】請求項8として、請求項7記載の上記シリンダ外周面に設けられる掛止部は、シリンダの一端面から軸方向の途中位置まで設けられる止まり部を有する溝であり、上記ヨークの内周面に設けられる掛合部は、ヨークの軸方向に沿って断続的もしくは連続的に設けられる突条であることを特徴とする。

【0025】請求項9として、請求項2および請求項5のいずれかに記載の上記ヨークに形成されるスロットは、ヨークの軸方向に沿ってマグネットが圧入される圧入部と、緩挿状態で挿入される非圧入部とが部分的に形成されることを特徴とする。

【0026】請求項10として、請求項9記載のマグネットの圧入部は、ヨークの軸方向両端部にのみ形成され、かつロータの外周面と狭小の間隙を存して緩挿されるステータの両端面よりも外側に位置することを特徴とする。

【0027】請求項11として、請求項2および請求項5のいずれかに記載の各スロットの周方向に対して圧入されるマグネットは、その圧入端部が凸状に形成されることを特徴とする。

【0028】請求項12として、請求項5ないし請求項8のいずれかに記載のシリンダ外周面にスリーブが嵌着され、このスリーブでロータの軸方向の位置決めをなすことを特徴とする。請求項13として、請求項12記載の上記スリーブは、その端部にロータ端面に当接する蓋部を一体に備えたことを特徴とする。

【0029】

【作用】このような構成によれば、接着剤を用いることなく、スロットにマグネットを取付け固定でき、経年変化の影響を受けることなく確実にマグネットの位置を保持する。そして、このようなロータを流体圧縮機に用いれば、圧縮性能の向上につながる。

【0030】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面にもとづいて説明する。図1に示すように、密閉ケース1は、軸方向を水平方向に向け両端が開口するケース本体1aと、このケース本体1aの一端開口部を閉塞する上蓋1bと、他端開口部を閉塞する蓋板1cとから構成される。この密閉ケース1内には、圧縮機構部3およびDCブラシレスモータからなる電動機部4が収容される。

【0031】上記圧縮機構部3は、両端が開口する中空筒体からなるシリンダ5を有しており、このシリンダの外周面には後述するロータ6が嵌着される。上記密閉ケース1のケース本体1a内周面にはステータ7が嵌着され、ロータ6とともに上記電動機部4が構成される。この電動機部4は、上記シリンダ5を回転駆動するための回転駆動源である。

【0032】上記シリンダ5内に、回転体としてのピストン8が偏心配置されている。すなわち、ピストン8の軸方向に沿う周壁一部がシリンダ5の軸方向に沿う内周壁一部に転接する。

【0033】このピストン8周面には、軸方向中間部から両端部側へ徐々にピッチを小とする、図において左右一対の図示しない螺旋状の溝が形成され、それぞれの溝に螺旋状のブレード10、10が出入り自在に嵌め込まれる。

【0034】したがって、シリンダ5とピストン8との間の空間は、この中間部を境に左右両側をそれぞれブレード10、10によって複数室に仕切られる。シリンダ5内には、シリンダの中間部から両端部側へ、すなわち吸込側から導出側へ徐々にその容積を小とする複数の圧縮室11…、11…が形成されることになる。

【0035】上記ピストン8の両側端部に軸部8a、8bが形成され、これら軸部が密閉ケース1の内壁に固定された主軸受け具12と、別途支持される副軸受け具13の枢支孔部12a、13aに差込まれて、回動自在に枢支される。

【0036】上記枢支孔部12a、13aは、主、副軸受け具12、13において偏心して設けられ、ここに差し込まれる上記ピストン8は偏心した位置に枢支されることになる。

【0037】上記主軸受け具12は、密閉ケース1を構成する蓋板1cにねじ止め固定されていて、この蓋板の枢支孔部12aに連通する部位には吸込管14が接続される。この吸込管14から枢支孔部12aを介して連通するガス吸込み案内通路15が、ピストン8の軸部8a端面から軸方向に沿って貫通して設けられる。

【0038】上記ガス吸込み案内通路15の副軸受け具13側開口端は、この軸受け具に設けられる閉塞カバー24によって閉塞される。案内通路15の中間部には、縦孔15aが直交する方向に設けられ、ピストン8の周面において開口する。この開口位置は、上記左右一対のブレード10、10の相互間に相当する。

【0039】上記シリンダ5の両端部内周面には、それぞれメタルからなるシリンダ軸受け16a、16bが圧入嵌着され、それぞれシリンダと主、副軸受け具12、13との間に介在される。

【0040】各シリンダ軸受け16a、16bは、肉厚の厚いリング状に形成されていて、その一側面がピストン8の端面と間隙を存しており、他側面はシリンダ5端

面と同一面に揃えられ、各軸受け具12、13のフランジ面と間隙を存する。

【0041】主軸受け具12側のシリンダ軸受け16aには、軸方向に沿って、軸受けの両側面に開口する複数の導出案内孔17が設けられる。副軸受け具13側のシリンダ軸受け16bには何らの孔加工も施されていない。代って、このシリンダ軸受け16b端面と干渉しないシリンダ5部位に、導出案内孔18が設けられる。

【0042】密閉ケース1を構成する上蓋1bと蓋板1cには、それぞれ導出管19a、19bが接続され、これら管は外部で合流した上、図示しない冷凍サイクル機器に連通される。

【0043】一方、上記密閉ケース1の内底部には潤滑油を集溜する油溜り部20が形成される。そしてこの油溜り部20の潤滑油中に、主、副軸受け具12、13に一体に突設される油吸上げ路21a、21bが浸漬される。

【0044】これら油吸上げ路21a、21bの上端部は、ピストン8の軸部8a、8b周面に設けられる給油ポンプ部22a、22bに連通する。なお、上記副軸受け具13側のシリンダ軸受け16bとピストン8の軸部8bとの間には、シリンダ5の回転力をピストン8に伝達する機構としてのオルダム機構25が設けられる。

【0045】上記シリンダ5の両端部に対向して、それぞれ流体案内部材26、27が取付けられる。一方の流体案内部材26は、主軸受け具12の外周面に嵌合し、シリンダ5の端部外周面と間隙を存して覆う円筒状の介在部28と、この外周面と密閉ケース内周面に亘って設けられる仕切り部29とから構成される。

【0046】上記介在部28は、シリンダ軸受け16aに設けられる導出案内孔17と平行で、この開口端と間隙を存して対向する。一方の開口端は、主軸受け具12の端面で閉成され、他方の開口端は電動機部4に対向した状態で開口する。

【0047】上記仕切り部29は、密閉ケース1端部と電動機部4との間に介在し、これを左右に二分する位置にあって、密閉ケース内部とともに油溜り部20を仕切る。この油溜り部20の潤滑油に浸漬する位置には油案内用切欠き30が設けられ、油面上でケース内部を仕切る位置にはガス案内用孔31が設けられる。

【0048】他方の流体案内部材27は、密閉ケース1を構成するケース本体1a端部と上蓋1b端部との間に介在固定される仕切り部32と、この仕切り部に一体に設けられる介在部33とから構成される。

【0049】上記仕切り部32は、密閉ケース1端部と電動機部4との間に介在し、これを左右に二分する位置にあって、密閉ケース内部とともに油溜り部20を仕切る。油溜り部20の潤滑油に浸漬する位置には油案内用切欠き34が設けられ、ケース内部を仕切る位置にガス案内用孔35が設けられる。

【0050】上記介在部33は、シリンダ5端部外周面と間隙を存して囲繞し、かつロータ7のコイルエンド7aとの間に延出される。すなわち、シリンダ5とカバー一体6aに設けられる上記導出案内孔18と間隙を存して対向し、この対向側の端部のみ開口する。

【0051】つぎに、上記電動機部4であるDCブラシレスモータを構成するロータ6について詳述する。図2および図3に示すように、ロータ6は、複数枚のプレート40…を同方向に積層してなり、円筒体に形成されたヨーク41と、このヨークに後述するようにして圧入される複数(4個)のマグネット42…とを有する。

【0052】上記プレート40は、非磁性体材料で、板厚1mm以下の薄板からなる。たとえば、ロータ6とともに電動機部4を構成する上記ステータ7は、ケイ素鋼板をもって形成するものであるが、この余り材を使用することも可能である。

【0053】いずれにしても、打ち抜きプレス加工によって成形できるので、中実の一体物から順次切削を重ねて成形する場合よりも、成形し易い。そして、上記プレート40は円環状をなし、周方向に沿って同心の、円弧状に形成される4つのスロット43…が設けられる。すなわちこれらスロット43は、ヨーク41の軸方向に沿って貫通され、この両端面に開口する。

【0054】各スロット43の内側縁部とプレート40の内周面との間は極くわずかな寸法しかなく、スロット43の外側縁部とプレート40の外周面との間は極くわずかな寸法しかない。

【0055】一方、各スロット43の周方向の端部間隔は、ある程度の長さを保持されるとともに、それぞれの間隙部45に、径方向に長い長孔からなる圧入用逃げ部44が設けられる。この圧入用逃げ部44は、ヨーク41の軸方向に沿って貫通され、この両端面に開口する。

【0056】上記マグネット42は、スロット43の曲率半径に合わせて円弧状をなすよう形成される。そして、マグネット42の円弧状両側端面が、全てスロットの端面に対して圧入され、互いに面的に接触する。接触面積が大であるので、マグネット42がヨーク41に確実に固定保持されたロータ6が得られる。

【0057】マグネット42の内、外周面は、スロット43の内、外周面と緩挿状態にあるよう、寸法設定される。マグネット42をスロット43に圧入と、その押圧力がスロット43相互に介在する間隙部45に及ぶ。

【0058】圧入の影響を受けて間隙部45が周方向に圧潰変形するようなことがあっても、間隙部に形成される圧入用逃げ部44がその変形を吸収して、隣接するスロット43の変形はない。

【0059】このように、各スロット43にマグネット42を圧入するにあたって、マグネットを1本ずつ圧入しても、また複数本ずつ同時に圧入しても、何らの支障もなく円滑にして、確実な圧入が可能である。

【0060】しかして、DCブラシレスモータである電動機部4への通電にともなうロータ6とシリンダ5とが一体に回転する。このシリンダ5の回転力は、オルダム機構25を介してピストン8に伝達される。オルダム機構25の作用によりシリンダ5とピストン8は、互いの半径の相違から相対的な周速で、かつ互いの位置関係を保ったまま同期して回転する。

【0061】これらシリンダ5とピストン8との回転にともなう一対のブレード10、10が同時に各溝に対して出入りし、ピストン8の径方向に突没移動する。被

圧縮流体である、たとえば冷凍サイクル中の冷媒ガスが吸込管14から吸込まれ、主軸受け具12の枢支孔部12aとガス吸込み案内通路15を介してシリンダ5のほぼ中間部に導かれる。

【0062】上記ブレード10、10相互間であるシリンダ5のほぼ中間部は、左右両側に形成される各圧縮室11…のうちで最も吸込側に位置する圧縮室となり、ここから最も導出側に位置する左右両側端の圧縮室へ順次移送される。

【0063】冷媒ガスは、これら圧縮室11を順次移送される間に徐々に圧縮される。そして、左右両側端部の最も導出側の圧縮室11、11に移送されたところで、所定圧まで上昇する。

【0064】高圧ガスは、一方の圧縮室11から導出案内孔17を介して導出され、一旦、主軸受け具12端面に衝突し、さらにシリンダ5外周面と流体案内部材26の介在部28との間隙を案内されて密閉ケース1内へ導出される。

【0065】さらに、電動機部4と流体案内部材26の仕切り部29との間の空間部に導出案内されて充满し、ガス案内用孔31を介してケース1端部側に導かれ、吐出管19bから外部の冷凍サイクル機器に吐出される。

【0066】他方の圧縮室11から出た高圧ガスは、シリンダ5に設けられた導出案内孔18から導出され、この孔に対向する流体案内部材27の介在部33に一旦、衝突してから、介在部33とステータコイルエンド7aとの間隙を案内されて密閉ケース1内へ導出される。さらに仕切り部32のガス案内用孔35を介してケース1端部側に導かれ、吐出管19aから外部の冷凍サイクル機器に吐出される。

【0067】このような流体圧縮機において、電動機部4としてDCブラシレス用モータを採用したから、ACモータと比較してすべりのない高効率の回転駆動を低消費電力でなし、圧縮性能の向上に寄与する。

【0068】しかも、DCブラシレスモータのロータ6を製作するのにあたって、円筒体のヨーク41に円弧状のスロット43を設け、この円周方向の端部にマグネット42を圧入したから、マグネットの組立て性が良くなるとともに、保持力が増大して信頼性の向上を得られる。

【0069】図4に示すように、プレート40に設けられる隣接するスロット43、43相互間隔を広くして、この間隔部45の中央部に位置決め部46を設け、この位置決め部46の両側に先に説明した圧入用逃げ部44、44を備えてもよい。上記位置決め部46は、平面視で矩形形状をなす。

【0070】図5に示すように、位置決め部46はプレート40の裏面側に突出成形された凹陥部であって、その突出深さ寸法はほとんどプレートの板厚に等しい。最も下面側に位置するプレート40のみ、矩形形状の孔部46aが設けられる。

【0071】ヨーク41を形成するため、プレート40を順次積層する上で、最下部のプレート40の孔部46aに、その上に重ね合わされるプレート40の位置決め部46を掛合し、さらにこの上に順次重ねられるプレート40は位置決め部46相互を掛合した状態にする。

【0072】そのため、積層された多数枚のプレート40…は、互いに位置ズレがなく、完成した状態で、ここに形成されるスロット43の周面が凹凸が生じることなく正確に揃えられる。

【0073】図6(A)に示すように、間隙部45Aにおいて、圧入用逃げ部44を内周側に設け、この外周側に位置決め部46を設けてもよい。この場合、位置決め部46は、その長手方向を径方向とは直交する方向に設定する。

【0074】したがって、スロット43Aは、その端部を圧入用逃げ部44と位置決め部46に近接するよう延長できる。そして、その分マグネット42Aを円周方向に一部延長でき、磁束の発生増大につながる。

【0075】あるいは同図(B)に示すように、間隙部45Bにおいて、圧入用逃げ部44を外周側に設け、この内周側に位置決め部46を設けてもよい。この場合も位置決め部46は、その長手方向を径方向とは直交する方向に設定する。

【0076】したがって、スロット43Bの端部を圧入用逃げ部44と位置決め部46に近接するよう延長できる。そして、その分マグネット42Bを円周方向に一部延長でき、磁束の発生増大につながる。

【0077】同図(C)に示すように、間隙部45Cにおいて、圧入用逃げ部44と位置決め部46が径方向に並設された状態で、スロット43Cは内周面側が開放するよう、プレート40を部分的に切断してもよい。

【0078】この構造では、スロット43Cに嵌挿されるマグネット42Cの内周面が露出する。この状態でロータ6を形成して、先に述べたようにシリンダ5に嵌挿すると、マグネット42Cはシリンダに直接、当接することになる。その分、マグネット42Cの板厚を厚くすることができ、モータ効率の向上を得られる。

【0079】図7(A)に示すように、ここでのロータ6Aは、ヨーク41の間隙部45に圧入用逃げ部44を

11

備えることは変わりがないが、間隙部45に対向する内周面側に掛合部47が一体に設けられる。この掛合部47は、ヨーク41の軸方向に亘って設けられる。

【0080】同図(B)に示すように、上記掛合部47をヨーク41の軸方向に沿って、所定間隔を存して断続的に設けてもよい。図8(A)に示すように、上記ロータ6Aが嵌挿されるシリンダ5Aは、この外周面に所定角度を存して、かつ凹溝からなる掛止部48a…が設けられる。

【0081】同図(B)に示すように、上記掛止部48aは、シリンダ5Aの軸方向全長に亘って設けられる。同図(C)に示すように、シリンダ5Aの外周面に所定角度を存して、かつ軸方向の端面から所定長さ1の位置まで掛止部48b…を設けてもよい。

【0082】いずれにしても、ロータ6Aの掛合部47がシリンダ5Aの掛止部48a、48bに嵌挿されることになり、シリンダ5Aとロータ6Aとの組立て作業が容易になるとともに、これらを回転駆動した状態で、互いの周方向の位置ズレが全く生じないので、モータ効率の向上を得られる。

【0083】特に、図8(C)に示すシリンダ5Aを備えることにより、ここに設けられる掛止部48bの端部までロータ6Aを嵌挿すればよく、この端部がロータに対する当たり部となって、作業性の向上に役立つ。

【0084】図9および図10に示すように、上記スロット43Dの周方向長さを、ヨーク41の軸方向に沿って部分的に、交互に変更する。すなわち、円弧状の長さが長いものと、短いものとを交互に形成する。

【0085】ここに圧入されるマグネット42は、先に説明したものと同じのものが用いられる。したがって、スロット43Dは、マグネット42が圧入される圧入部と、緩挿状態で挿入される非圧入部とが部分的に、交互に形成される。

【0086】このようにして構成されるロータ6Bであると、マグネット42の圧入力を調整できることとなり、ヨーク41の変形を起こさずにすむとともに、組立てが容易化する。

【0087】図11に示すように、DCブラシレスモータである電動機部4を構成するステータ7に対してここでのロータ6Cは、その両端部のみマグネット42をスロット43Eに圧入する圧入部とし、これらの間はマグネットをスロットに緩挿状態で嵌め込む非圧入部とする。そして、圧入部は、ステータ7の両端面から突出する部分に限定し、ステータと対向する部分は全て非圧入部とする。

【0088】このような構成にすれば、マグネット42のスロット43Eへの圧入力の影響で、たとえばヨーク41の外径寸法が変形するようなことがあっても、圧入部はステータ7の両端面から突出した位置に限定され、ステータとの対向面は全て非圧入部であるので、ロータ

12

6Cとステータ7との間隙設定を確保できて信頼性の向上を得られる。

【0089】図12(A)に示すように、間隙部45に圧入用逃げ部44のみを備えたヨーク41であって、各スロット43に圧入されるマグネット42Dは、その圧入端部が曲成した凸面部dに形成される。

【0090】同図(B)に示すように、間隙部45に一对の圧入用逃げ部44、44と、これらの間に位置決め部46を備えたヨーク41であって、各スロット43に圧入されるマグネット42Eは、その圧入端部が曲成した凸面部dに形成される。

【0091】上記マグネット42D、42Eは、このような構成をなすことにより、凸面部dの中央部分が圧入されることになり、スロット43および圧入用逃げ部44の変形が容易になって確実な圧入がなされる。

【0092】図13(A)に示すように、間隙部55に圧入用逃げ部44を備えたヨーク41であって、スロット43に圧入されるマグネット42Fは、その圧入端部が端面を平坦にしたエッジ部fとなっている。

【0093】同図(B)に示すように、マグネット42Fにおけるエッジ部f端面の幅寸法mは、マグネット自体の幅寸法nの2/3より小に設定するとよい。上記マグネット42Fは、このような構成をなすことにより、エッジ部fの中央平坦部分が圧入されることになり、スロット43および圧入用逃げ部44の変形がし易くなって確実な圧入がなされる。

【0094】図14に示すように、マグネット42を圧入した状態で、ロータ6の両端面に、ロータの端面形状に合わせた蓋板50、50を適宜な手段をもって取付け、マグネット42とヨーク41両端面を閉成してもよい。

【0095】このようにすれば、スロット43に圧入して周方向に位置決めしたマグネット42を、蓋板50、50によって軸方向に位置ズレがないよう確実に規制して、信頼性の向上化を得られる。

【0096】図15(A)に示すように、先に図7および図8(A)、(B)で説明したように、ロータ6Aの内周面に突条からなる掛合部47を設け、シリンダ5Aの周面に所定間隔を存して凹溝からなる掛止部48aを設け、これらを互いに嵌挿する。そして、シリンダ5Aの両側から、この外周面にスリーブ51、51を嵌挿する。各スリーブ51、51の端部はロータ6Aの端面に突き当てるように嵌挿しなければならない。

【0097】したがって、スリーブ51、51によってロータ6Aのシリンダ5Aに対する位置決めが確実になされ、ロータの軸方向の位置ズレを確実に規制する。そして、掛合部47と掛止部48aとの掛合によって、ロータ6Aの周方向への位置ズレを規制することも変わりが無い。

【0098】同図(B)に示すように、先に図7および

13

図8(A),(C)で説明したように、ロータ6Aの内周面に突条からなる掛合部47を設け、シリンダ5Aの周面に所定間隔を存してかつ、シリンダ端面から所定長さ1の距離まで凹溝からなる掛止部48bを設け、これらを互いに嵌挿する。

【0099】そして、シリンダ5Aの両側から、この外周面にスリーブ51、51を嵌挿する。各スリーブ51、51の端部はロータ6Aの端面に突き当てるように嵌挿しなければならない。

【0100】したがって、スリーブ51、51によってロータ6Aのシリンダ5Aに対する位置決めが確実になされ、ロータの軸方向の位置ズレを確実に規制する。そして、掛合部47と掛止部48bとの掛合によって、ロータ6Aの周方向への位置ズレを規制することも変わりが無い。

【0101】同図(C)に示すように、やはりシリンダ5Aの外周面に、その端面から所定距離1の位置まで溝部を設けたもので、かつロータ6Aの両側から、シリンダの外周面にスリーブ51、52を嵌挿する。

【0102】一方のスリーブ52のみ、ロータ6Aの端面を覆う蓋部52aを一体に備えている。したがって、ここに露出していたマグネット42の端面に蓋部52aが当接して、マグネットの軸方向の位置ズレ規制をなす。

【0103】上記スリーブ51、52の採用により、シリンダ5Aに対するロータ6Aの位置決めが確実になされ、ロータの軸方向の位置ズレを規制でき、かつ掛合部47と掛止部48bとの掛合によって、ロータの周方向への位置ズレを規制する。当然、蓋部52aを備えたスリーブ52でロータ6Aの両側から覆い、マグネット42の両軸方向の位置ズレ規制をなしてもよいことは、勿論である。

【0104】

【発明の効果】以上説明したように第1の発明のDCブラシレスモータのロータは、請求項1において、円筒体からなるヨークの両端面を貫通し、周方向に所定間隔を介して複数のスロットを設け、これらスロット相互間の間隙部に圧入用逃げ部を設け、各スロットに、この周方向に対してマグネットを圧入するようにしたから、マグネットをヨークのスロットに取付けるにあたって、従来のような接着剤が不要となって作業手間が軽減され、組立て性が大幅に向上する。しかも、マグネットの周方向端部をスロットに圧入するので、確実な圧入効果が得られ、信頼性の向上を得る。

【0105】請求項2において、ヨークを1mm以下の薄板を積層することにより構成するようにしたから、たとえば電動機部を構成するステータで使用したケイ素鋼板の廃材(余り材)を利用することが可能で、安価に製造することができるとともに、このケイ素鋼板による積層板のため効率がよい。

14

【0106】請求項3において、各薄板に形成されるスロット相互間に圧入用逃げ部とともに位置決め部を備えたから、薄板の積層作業が容易になり、スロットを正確に形成できる。

【0107】請求項4において、位置決め部と圧入用逃げ部とをヨークの径方向に沿って隣設したから、これらを円周方向に隣設した場合と比較してマグネットの周方向長さを極力長くでき、モータ効率がよくなる。

【0108】第2の発明の流体圧縮機は、請求項5において、請求項1で開示したDCブラシレスモータのロータを、流体圧縮機のシリンダに嵌着したから、流体圧縮機特有の効果を備えた圧縮機構部と、信頼性の向上を得るDCブラシレスモータからなる電動機部を組み合わせることができ、圧縮性能の大幅向上を図れる。

【0109】請求項6において、スロットの回転中心側を開放して、マグネットを直接シリンダ外周面に接触するようにしたから、その分マグネットを厚くすることができ、モータ効率がよくなる。また、マグネットの厚みをそのままにした場合は、ヨークの外径を小さくすることができ、モータの小型化を得られる。

【0110】請求項7において、シリンダ外周面とヨーク内周面とに、互いに掛止部と掛合部を設けたから、シリンダとロータの周方向の位置ズレを確実に規制してロータの回転力をシリンダに伝達できる。

【0111】請求項8において、シリンダの掛止部は止まり部分を有する溝であり、ヨークに設けられる掛合部は突条であるから、シリンダ軸方向に対するロータの位置決めが簡単に行え、組立て性がよい。

【0112】請求項9において、スロットは、ヨークの軸方向に沿ってマグネットが圧入される圧入部と、非圧入部とを部分的に形成したから、マグネットを圧入する際の圧入力を調整でき、ヨークの変形を確実に阻止する。

【0113】請求項10において、マグネットの圧入部は、ヨークの軸方向両端部にのみ形成され、ステータの両端面よりも外側に位置するようにしたから、マグネットの圧入の影響でヨークが変形するようなことがあっても、ステータとの間隙は正確に保持でき、モータ効率に悪影響を及ぼさないですむ。

【0114】請求項11において、マグネットの圧入端部を凸状に形成したから、スロットの圧入部が変形し易くなり、マグネットの圧入が確実にできる。請求項12において、シリンダ外周面にスリーブを嵌着し、このスリーブでロータの軸方向の位置決めをなすようにしたから、マグネットの位置が安定して、組立て性の向上を得られる。

【0115】請求項13において、スリーブの端部にロータ端面に当接する蓋部を一体に備えたから、マグネットの軸方向の位置ズレを確実に規制して信頼性の向上を図れる。併せて、部品点数の低減を得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す、DCブラシレスモータを備えた流体圧縮機の縦断側面図。

【図2】同実施例の、DCブラシレスモータを構成するロータの縦断正面図。

【図3】同実施例の、ロータの縦断側面図。

【図4】他の実施例の、ヨークの一部正面図。

【図5】同実施例の、ヨークを構成するプレートの積層状態を説明する図。

【図6】(A)は、さらに他の実施例のロータの一部縦断面図。(B)は、さらに他の実施例のロータの一部縦断面図。(C)は、さらに他の実施例のロータの一部縦断面図。

【図7】(A)は、さらに他の実施例のロータの一部縦断面図。(B)は、同実施例のロータの縦断正面図。

【図8】(A)は、図7に示すロータに嵌挿されるシリンダの縦断面図。(B)は、同図(A)に示すシリンダの側面図。(C)は、さらに他の実施例のシリンダの側面図。

【図9】さらに他の実施例の、ロータの縦断面図。

【図10】図9に示すロータの一部縦断面図。

【図11】さらに他の実施例の、ロータの縦断面図。

【図12】(A)は、さらに他の実施例の、ロータの一部縦断面図。(B)は、さらに他の実施例の、ロータの一部縦断面図。

【図13】(A)は、さらに他の実施例の、ロータの一部縦断面図。(B)は、同図(A)に示すマグネットの一部縦断面図。

【図14】さらに他の実施例の、ロータの縦断面図。

【図15】(A)は、さらに他の実施例のロータの縦断面図。(B)は、さらに他の実施例のロータの縦断面図。(C)は、さらに他の実施例のロータの側面図。

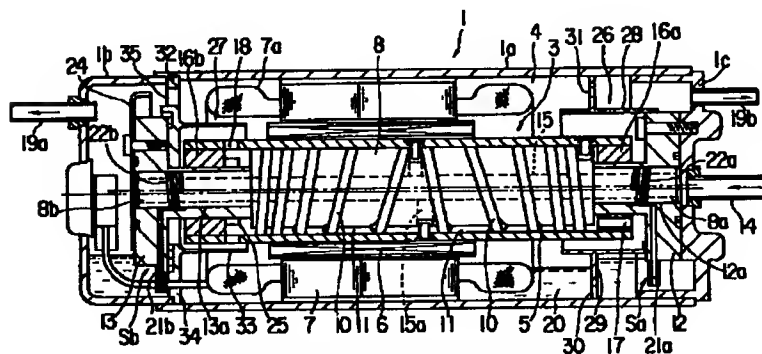
【図16】(A)は、従来例の、ロータの縦断側面図。

(B)は、ロータの縦断正面図。

【符号の説明】

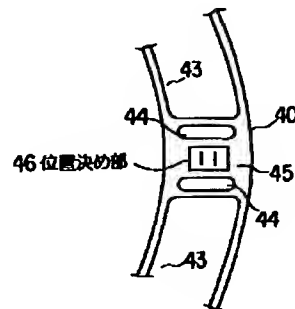
41…ヨーク、43…スロット、44…圧入用逃げ部、42…マグネット、6…ロータ、40…プレート、46…位置決め部、5…シリンダ、47…掛合部、48…掛止部、d…凸面部、f…エッジ部、51、52…スリーブ。

【図1】

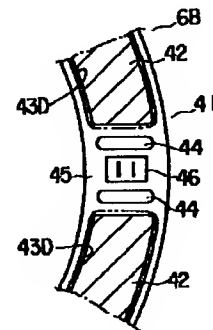


4—電動機部 (DCブラシレスモータ)
5—シリンダ 6—ロータ

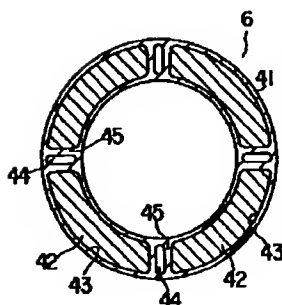
【図4】



【図10】

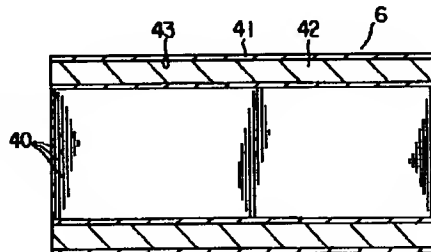


【図2】

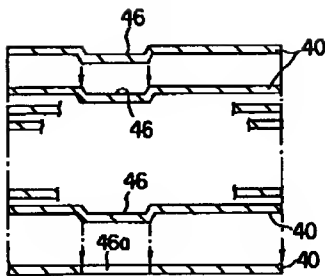


40…プレート
41…ヨーク
42…マグネット
43…スロット
44…圧入用逃げ部
45…同軸部

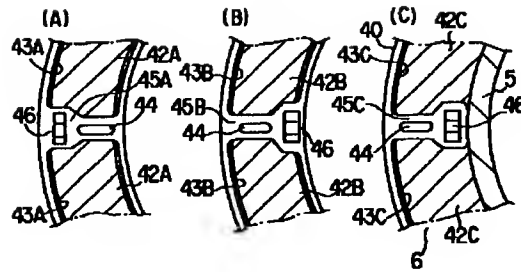
【図3】



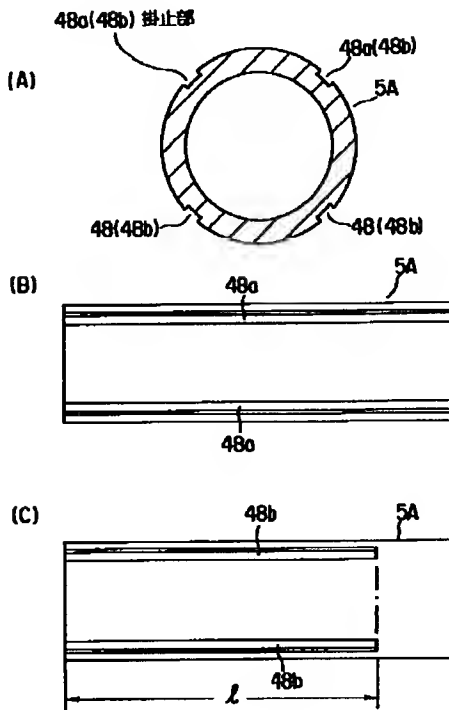
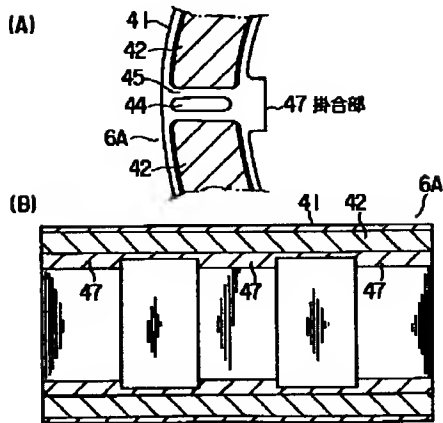
【図5】



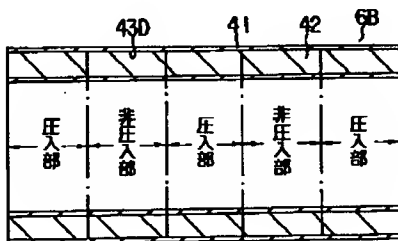
【図6】



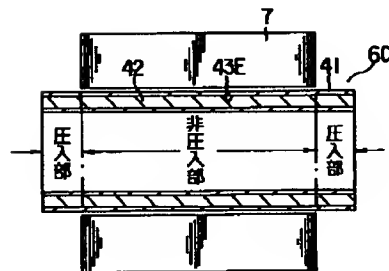
【図8】



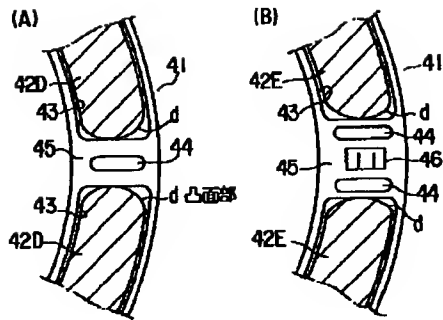
【図9】



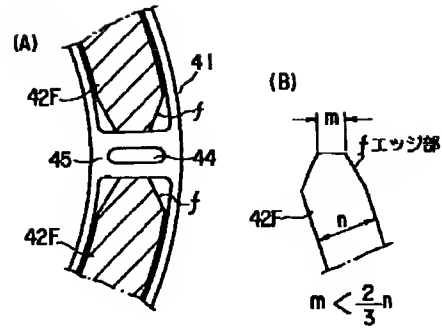
【図11】



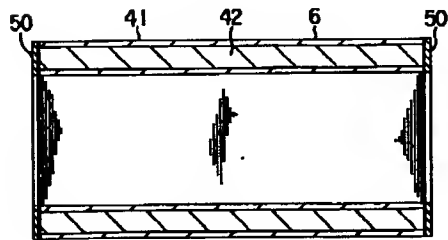
【図12】



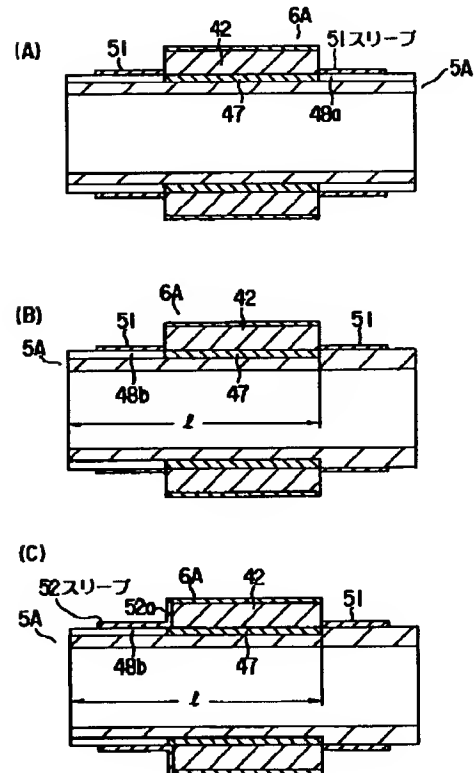
【図13】



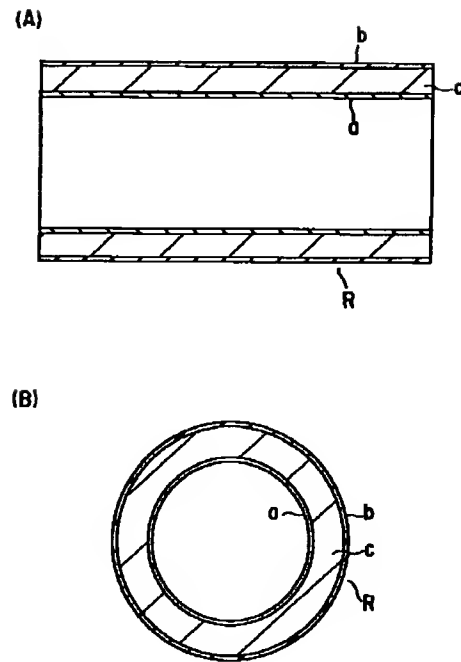
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 藤原 尚義
 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
 東芝柳町工場内
 (72)発明者 本勝 隆
 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
 東芝柳町工場内

(72)発明者 平山 卓也
 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
 東芝柳町工場内
 (72)発明者 恒川 輝尚
 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 東
 芝エー・ブイ・イー株式会社内